

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

1c872 U.S. PTO
10/058406



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 2月28日

出願番号

Application Number:

特願2001-056014

出願人

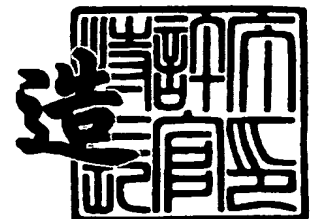
Applicant(s):

株式会社東芝

2001年11月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3099078

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000100333

【提出日】 平成13年 2月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H03M 7/30

【発明の名称】 動画像符号化装置および動画像符号化方法

【請求項の数】 14

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町事業所内

【氏名】 川島 裕司

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動画像符号化装置および動画像符号化方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 動画像を符号化する動画像符号化装置において、
符号化の対象となるフレーム間のスキップ数を制御するスキップ数制御手段と

量子化の度合いを示す量子化スケールを制御する量子化スケール制御手段と、
画面間符号化と画面内符号化とを選択的に用いて、前記量子化スケールと前記
スキップ数に基づいて動画像の符号化を行う符号化手段と、

この符号化手段にて符号化されたフレームの符号量を求める符号量検出手段と

前記量子化スケール制御手段と、前記符号量検出手段とを制御して、前記画面
間符号化および画面内符号化にてそれぞれ符号化を行った場合の量子化スケール
と符号量を求め、前記スキップ数が予め設定した第 1 の値以上になった場合に、
各符号化の量子化スケールと符号量とに基づいて、前記符号化手段にて実施する
符号化を画面内符号化に設定する符号化設定手段とを具備したことを特徴とする
動画像符号化装置。

【請求項 2】 前記画面間符号化は、順方向予測符号化および双方向予測符
号化の少なくとも一方であることを特徴とする請求項 1 に記載の動画像符号化装
置。

【請求項 3】 前記符号化設定手段は、前記スキップ数が前記第 1 の値以上
になった場合に、量子化スケールの平均値と符号量との積に基づいて、前記符号
化手段にて実施する符号化を画面内符号化に設定することを特徴とする請求項 1
または請求項 2 に記載の動画像符号化装置。

【請求項 4】 前記符号化設定手段は、前記画面間符号化を行った時に前記
スキップ数が前記第 1 の値以上になった場合に、前記画面内符号化の量子化スケ
ールの平均値と符号量との積に対する、前記画面間符号化の量子化スケールの平
均値と符号量との積の比が予め設定した第 2 の値よりも大きいと、前記符号化手
段にて実施する符号化を前記画面内符号化に設定することを特徴とする請求項 1

または請求項 2 に記載の動画像符号化装置。

【請求項 5】 前記第 2 の値は、固定値もしくは前記スキップ数に応じた可変値であることを特徴とする請求項 4 に記載の動画像符号化装置。

【請求項 6】 前記符号化設定手段は、画面間符号化および画面内符号化毎に、最新の量子化スケールと符号量を記憶しておき、この記憶した情報に基づいて前記符号化手段にて実施する符号化を設定することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の動画像符号化装置。

【請求項 7】 前記符号化設定手段は、前記量子化スケール制御手段と、前記符号量制御手段とを制御して、前記複数の符号化にてそれぞれ符号化を行った場合の量子化スケールと符号量を求め、前記スキップ数が予め設定した第 1 の値以上になった場合に、各符号化の量子化スケールと符号量とに基づいて、前記符号化手段にて実施する符号化を設定することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の動画像符号化装置。

【請求項 8】 動画像を符号化する動画像符号化方法において、
符号化の対象となるフレーム間のスキップ数を制御するスキップ数制御工程と、
量子化の度合いを示す量子化スケールを制御する量子化スケール制御工程と、
画面間符号化と画面内符号化とを選択的に用いて、前記量子化スケールと前記スキップ数に基づいて動画像の符号化を行う符号化工程と、
この符号化工程にて符号化されたフレームの符号量を求める符号量検出工程と

前記スキップ数が予め設定した第 1 の値以上になった場合に、各符号化の量子化スケールと符号量とに基づいて、前記符号化工程にて実施する符号化を画面内符号化に設定する符号化設定工程とを具備したことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 9】 前記画面間符号化は、順方向予測符号化および双方向予測符号化の少なくとも一方であることを特徴とする請求項 8 に記載の動画像符号化方法。

【請求項 10】 前記符号化設定工程は、前記スキップ数が前記第 1 の値以

上になった場合に、量子化スケールの平均値と符号量との積に基づいて、前記符号化工程にて実施する符号化を画面内符号化に設定することを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載の動画像符号化方法。

【請求項 1 1】 前記符号化設定工程は、前記画面間符号化を行った時に前記スキップ数が前記第 1 の値以上になった場合に、前記画面内符号化の量子化スケールの平均値と符号量との積に対する、前記画面間符号化の量子化スケールの平均値と符号量との積の比が予め設定した第 2 の値よりも大きいと、前記符号化工程にて実施する符号化を画面内符号化に設定することを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載の動画像符号化方法。

【請求項 1 2】 前記第 2 の値は、固定値もしくは前記スキップ数に応じた可変値であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の動画像符号化方法。

【請求項 1 3】 各符号化毎に、最新の量子化スケールと符号量を記憶する記憶工程を備え、

前記符号化設定工程は、前記記憶工程にて記憶した情報に基づいて前記符号化工程にて実施する符号化を設定することを特徴とする請求項 8 乃至請求項 1 2 のいずれかに記載の動画像符号化方法。

【請求項 1 4】 前記符号化設定工程は、前記複数の符号化にてそれぞれ符号化を行った場合の量子化スケールと符号量を求め、前記スキップ数が予め設定した第 1 の値以上になった場合に、各符号化の量子化スケールと符号量とに基づいて、実施する符号化を設定することを特徴とする請求項 8 乃至請求項 1 2 のいずれかに記載の動画像符号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば有線通信や無線通信により伝送される動画像データを符号化する動画像符号化装置および動画像符号化方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

本発明でいう動画像符号化装置とは、I T U - T (International Telecommun

ication Union-Telecommunication Standardization Sector) 勧告 H. 26x や ISO/IEC 標準 MPEG に代表される動画像符号化方式、すなわち動き補償や直交変換（例えば、離散コサイン変換）等を用いてフレーム単位で符号化を行う装置である。

【0003】

ITU-T 勧告 H. 26x や ISO/IEC 標準 MPEG に代表される動画像符号化方式は、一般に入力される映像信号に対して空間的・時間的相関関係により圧縮を行う。そして、この圧縮により得られるデータをもとに、所定の順序にしたがってさらに可変長符号化を行い、符号列（ビットストリーム）を生成する。

【0004】

以下では、MPEG-4 における動画像符号化方式について述べる。

映像信号は、複数のビデオオブジェクトプレーン：VOP (Video Object Plane) から構成される。VOP は矩形状の場合、MPEG-1、2 におけるフレームおよびフィールドに相当し、VOP 単位の空間的・時間的相関関係により圧縮を行う。

【0005】

VOP は輝度信号と色差信号をもち、複数のマクロブロック：MB (Macro Block) から構成される。MB は、輝度信号に対して縦横 16 画素から成り、この MB 単位に空間的圧縮、時間的圧縮を行う。

【0006】

空間的圧縮には、離散コサイン変換：DCT (Discrete Cosine Transform) と量子化が用いられ、時間的圧縮には、動き補償：MC (Motion Compensation) が用いられる。

【0007】

ここで VOP 単位の圧縮方法には、空間的圧縮のみで符号化される画面内符号化（イントラ符号化）と、空間的圧縮と時間的圧縮を用いて符号化される画面間符号化（インター符号化）がある。

【0008】

一般に、画面内符号化されたVOPをI (Intra) - VOPと呼ぶ。また、画面間符号化されたVOPで、参照VOPとして時間的に前に符号化されたVOPのみを用いてMCを行って符号化されたVOPをP (Predictive) - VOPと呼び、参照VOPとして時間的に前後に符号化されたVOPを用いて双方向のMCを行って符号化されたVOPをB (Bi-directionally predictive) - VOPと呼ぶ。

【0009】

ここでいう参照VOPとは、過去にI-VOPまたはP-VOPとして符号化され画面間符号化で用いるために復号されたVOPの中で、現在符号化すべきVOPに対して時間的に隣接する高々2つのVOPのことをいう。

【0010】

なお、I-VOPに含まれるMBはすべてイントラ符号化で符号化されなければならないが、P-VOPおよびB-VOPに含まれるMBはイントラ符号化、インター符号化のどちらを用いて符号化されてもよい。

【0011】

ISO/IEC JTC1/SC29/WG11のMPEG-4 Video Verification Model Version 6.0におけるMBの符号化のイントラモード/インターモード判定では、MBに含まれる各ピクセルの輝度値に対して、MB内の全ピクセルの平均値との差分値における絶対値の総和AとMC誤差SADが以下の条件を満たす時にそのMBにイントラ符号化を用いる。

【0012】

$$A < SAD - 2 \times N_B$$

ここで、 N_B はVOPに含まれるMB内のピクセル数である。

【0013】

次に、MB単位の符号化処理について説明する。

【0014】

符号化すべきMBを含むVOPがI-VOPの場合には、輝度信号を色差信号に対して、DCTと量子化を行うことで得られる量子化されたDCT係数を可変長符号化により圧縮し、ヘッダ情報とともに所定の順序にしたがってビットスト

リームを作成する。

【 0 0 1 5 】

一方、符号化すべきMBを含むVOPがI-VOP以外の場合には、符号化すべきMBを含むVOPに対して時間的に隣接の符号化されたVOPを参照VOPとして、ブロックマッチングに代表される動き検出法を用いて、符号化すべきMBとの輝度信号における差分値（MC誤差）が最も小さくなる参照VOP上のMBを求める。

符号化すべきMBからMC誤差が最も小さくなるMBまでの動きを示すベクトルを動きベクトルと呼ぶ。

【 0 0 1 6 】

そして、MC誤差に対してDCTと量子化を行う。ここで得られる動きベクトルと輝度信号と色差信号のMCに対して量子化されたDCT係数を可変長符号化により圧縮し、ヘッダ情報とともに所定の順序にしたがってビットストリームを作成する。

【 0 0 1 7 】

動画像符号化装置は、所定の符号化パラメータにしたがって指定された符号量のビットストリームを出力しなければならない。さらにデコーダ側のバッファに対して、オーバーフローやアンダーフローが生じないように、エンコーダ側でデコーダ側のバッファの占有量を想定して発生符号量を制御しなくてはならない。

【 0 0 1 8 】

このバッファのことを仮想バッファ検証器：VBV（Video Buffering Verifier）バッファという。

VBVバッファの容量は、MPEG-4ではプロファイルとレベルによって上限値が決まっている。

【 0 0 1 9 】

発生符号量はフレームをMBごとにDCTを行い、得られたDCT係数を量子化するために用いる量子化スケールにより制御する。

一般に発生符号量と量子化スケールは反比例の関係にある。この性質を用いて発生符号量を自在に変化させることが可能である。

【0020】

また一般的に、量子化スケールには制限があるため、量子化スケールだけで発生符号量を制御することは不可能である。そこで、発生符号量が目標値よりも多い場合はフレームスキップ数を大きくし、少ない場合はスタッフィングを行う。

【0021】

フレームスキップ数を大きくすることで、フレームの符号化タイミングを遅らせ、VBVバッファのアンダーフローを防ぐことができる。また逆に、スタッフィングという冗長なビットを挿入することで、VBVバッファのオーバーフローを防ぐことができる。

【0022】

また、動き量の多いシーンでは動き予測の精度を高くするためには、フレームスキップ数を小さくしたほうがよいが、その一方で、動き量の多いシーンでは一般的に発生符号量が増大し、VBVバッファがアンダーフローする傾向になる。

【0023】

このため、動き量の多いシーンが比較的長く続く場合は、VBVバッファのアンダーフローを防ぐためにフレームスキップ数を大きくしなければならないが、フレームスキップ数を大きくすると、MCに用いる参照VOPとの相関が低くなることがある。

【0024】

特に動きが激しいシーンでは、画像中の物体が動き補償対象外の領域まで移動している可能性が高く、このような状態では、相関が低いVOP間で予測符号化を用いると、動きベクトルが大きく、MC誤差も大きくなる。

【0025】

動きベクトルは、隣接するMB（あるいはブロック）の動きベクトルから得られる動きベクトルの予測値との差分値を符号化したものである。一般的に隣接するMBあるいはブロックの動きベクトルは、同じあるいは近いことが多いため、上記差分値に比例した符号列が割り当てられている。

【0026】

また、前述のように画面間符号化VOPのMBは、インター符号化だけではな

く、イントラ符号化で符号化されてもよく、上記のような相関が低いVOP間での予測では、イントラ符号化されるMBが比較的多くなる。

【0027】

以上のことから、符号化すべきVOPと参照VOPとの相関が高い時、上記動きベクトルの差分値とMC誤差が小さくなるので、インター符号化されるVOPの発生符号量がイントラ符号化を行った場合に比べて飛躍的に削減される。

【0028】

このため、従来の動画像符号化装置では、符号化すべきVOPと参照VOPとの相関が高い時は、VOPをインター符号化するようにしている。

一方、フレームスキップ数が大きく、符号化すべきVOPと参照VOPとの相関が低い時は、上記MBの符号化のイントラモード／インターモード判定によりイントラ符号化されるMBが比較的多くなる。この時、イントラ符号化されるMBとインター符号化されるMBが無秩序に混在する傾向があるため、インター符号化MBにおける上記動きベクトル予測値が大きくなり符号量が増える。それに加え、MC誤差も比較的大きいので、VOP全体として符号量が増えるという問題があった。

このように符号量が増えると、フレームスキップ数をさらに大きくするという悪循環に陥り、非効率的な状態となる。

【0029】

【発明が解決しようとする課題】

従来の動画像符号化装置では、インター符号化を行っている場合に、符号化すべきVOPと参照VOPとの相関が低い時は、MB単位でイントラ符号化するため、VOP全体としての符号量が増えるという問題があった。

【0030】

この発明は、上記の問題を解決すべくなされたもので、符号化すべきVOPと参照VOPとの相関が低い時でも、VOP全体としての符号量が増大することを防止可能な動画像符号化装置を提供することを目的とする。

【0031】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、請求項 1 に係わる本発明は、動画像を符号化する動画像符号化装置において、符号化の対象となるフレーム間のスキップ数を制御するスキップ数制御手段と、量子化の度合いを示す量子化スケールを制御する量子化スケール制御手段と、画面間符号化と画面内符号化とを選択的に用いて、量子化スケールとスキップ数に基づいて動画像の符号化を行う符号化手段と、この符号化手段にて符号化されたフレームの符号量を求める符号量検出手段と、量子化スケール制御手段と、符号量検出手段とを制御して、画面間符号化および画面内符号化にてそれぞれ符号化を行った場合の量子化スケールと符号量を求め、スキップ数が予め設定した第 1 の値以上になった場合に、各符号化の量子化スケールと符号量とに基づいて、符号化手段にて実施する符号化を画面内符号化に設定する符号化設定手段とを具備して構成するようにした。

【 0 0 3 2 】

また、上記の目的を達成するために、請求項 8 に係わる本発明は、動画像を符号化する動画像符号化方法において、符号化の対象となるフレーム間のスキップ数を制御するスキップ数制御工程と、量子化の度合いを示す量子化スケールを制御する量子化スケール制御工程と、画面間符号化と画面内符号化とを選択的に用いて、量子化スケールとスキップ数に基づいて動画像の符号化を行う符号化工程と、この符号化工程にて符号化されたフレームの符号量を求める符号量検出工程と、スキップ数が予め設定した第 1 の値以上になった場合に、各符号化の量子化スケールと符号量とに基づいて、符号化工程にて実施する符号化を画面内符号化に設定する符号化設定工程とを具備して構成するようにした。

【 0 0 3 3 】

上記構成の動画像符号化装置および動画像符号化方法では、スキップ数が予め設定した第 1 の値以上になった場合に、複数の各符号化における量子化スケールと符号量とに基づいて、符号化手段にて実施する符号化を画面内符号化に設定するようにしている。

【 0 0 3 4 】

したがって、上記構成の動画像符号化装置によれば、スキップ数が大きくなると、各符号化における量子化スケールと符号量とに応じて、符号化手段にて実施

する符号化を画面内符号化に設定することができるため、従来のように画面間符号化を用いて符号化を行い、イントラ符号化MBが多く用いられて、動き予測の精度が低下し符号量が増大する状態に陥ってしまうことを防止できる。

【 0 0 3 5 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の一実施形態について説明する。

図 1 は、この発明の一実施形態に係わる動画像符号化装置の構成を示すものである。

【 0 0 3 6 】

動画像符号化装置は、符号化部 1 0、送信バッファ 2 0、発生符号量カウンタ部 3 0、量子化スケール平均値算出部 4 0、発生符号量制御部 5 0、装置制御部 1 0 0 0 を備えている。

【 0 0 3 7 】

装置制御部 1 0 0 0 は、マイクロプロセッサからなり、上述した各部を統括して制御するもので、例えば当該動画像符号化装置に入力される画像信号（VOP）の入力制御や、当該動画像符号化装置の符号化により生成されたビットストリームの出力制御などを行う。

【 0 0 3 8 】

ここでビットストリームの出力制御では、目標となる発生符号量（以下、目標ビットレートと称する）や目標となるフレームレートの設定、レート制御や誤り耐性などの符号化モードの設定などを行う。

【 0 0 3 9 】

符号化部 1 0 は、イントラ符号化およびインター符号化による動画像圧縮処理が可能で、後述する発生符号量制御部 5 0 からの指示に応じて、上記どちらかの動画像圧縮にしたがい、入力される VOP を MB に分割して符号化処理を施すもので、フレームメモリ 1 0 0、信号処理部 2 0 0、および可変長符号化器（VLC） 3 0 0 を備える。

なお、ここでいう動画像圧縮とは、例えば、ISO/IEC 標準の MPEG-4 や ITU-T 勧告の H. 263、あるいはこれらを変更したものである。

【 0 0 4 0 】

フレームメモリ 1 0 0 は、入力される VOP を一時的に蓄積し、発生符号量制御部 5 0 からスキップ数が指示される場合には、その値に応じて蓄積している VOP をスキップ出力する。

【 0 0 4 1 】

信号処理部 2 0 0 は、発生符号量制御部 5 0 からの指示に応じて、フレームメモリ 1 0 0 から出力される VOP を、MB 単位でイントラ符号化あるいはインター符号化による圧縮処理して、マクロブロック情報（DCT 係数、動きベクトル）を求める。

【 0 0 4 2 】

図 2 は、信号処理部 2 0 0 の構成を示すものである。

切換スイッチ 2 0 1 は、フレームメモリ 1 0 0 から出力される VOP を、発生符号量制御部 5 0 から指示される符号化タイプに応じて、第 1 の出力端子あるいは第 2 の出力端子に選択的に出力するもので、発生符号量制御部 5 0 から指示がインター符号化を要求する場合には、上記 VOP を第 1 の出力端子に出力し、一方、上記指示がイントラ符号化を要求する場合には、上記 VOP を第 2 の出力端子に出力する。

【 0 0 4 3 】

第 1 の出力端子に出力された VOP は、動き検出回路 2 0 2 と減算器 2 0 3 に出力され、一方、第 2 の出力端子に出力された VOP は、離散コサイン変換回路（DCT）2 0 4 に出力される。

【 0 0 4 4 】

動き検出回路 2 0 2 は、後述するメモリ 2 0 8 から出力される、1 サンプル前に符号化の対象となった VOP と、切換スイッチ 2 0 1 から入力される VOP とに基づいて、MB 単位の動きベクトルを求め、これを後段の可変長符号化器 3 0 0 と減算器 2 0 3 に出力する。

【 0 0 4 5 】

減算器 2 0 3 は、切換スイッチ 2 0 1 から入力される VOP の MB と、動き検出回路 2 0 2 にて求めた動きベクトルで示される参照 VOP 上の MB との差を求

め、離散コサイン変換回路204に出力する。

【0046】

離散コサイン変換回路204は、入力される信号に対して、離散コサイン変換を施し、この変換結果を量子化回路205に出力する。

量子化回路205は、発生符号量制御部50から指示される量子化スケールで、離散コサイン変換回路204の変換結果を量子化してDCT係数を得る。このDCT係数は、後段の可変長符号化器300と、逆量子化回路206に出力される。

【0047】

上記DCT係数は、逆量子化される。そして、この逆量子化されたものを逆コサイン変換回路207にて逆コサイン変換し、参照VOPとしてメモリ208に一時的に蓄えられ、動き検出回路202に出力される。

【0048】

可変長符号化器300は、信号処理部200にて求めたマクロブロック情報（DCT係数、動きベクトル）を、所定のシンタックスにしたがって可変長符号化により圧縮し、ヘッダ情報とともに所定の順序にしたがってビットストリームを作成する。

【0049】

また、発生符号量制御部50からスタッフィングビット数が指示される場合には、所定のシンタックスに従って、上記ビット数に応じたスタッフィングを行う。

上記ビットストリームは、送信バッファ20と発生符号量カウント部30に出力される。

【0050】

送信バッファ20は、上記ビットストリームを一時的に蓄積し、この蓄積したビットストリームを装置制御部1000により設定された目標ビットレートに従って出力する。

【0051】

発生符号量カウント部30は、符号化部10で生成されたビットストリームの

符号量をカウントし、そのカウント値を発生符号量制御部 5 0 に通知する。

【 0 0 5 2 】

量子化スケール平均値算出部 4 0 は、発生符号量制御部 5 0 から指示される量子化スケールを累積して、VOP 毎の量子化スケールの平均値を算出し、発生符号量制御部 5 0 に通知する。

【 0 0 5 3 】

発生符号量制御部 5 0 は、発生符号量カウント部 3 0 から通知される発生符号量と、量子化スケール平均値算出部 4 0 から通知される量子化スケールの平均値と、発生符号量制御部 5 0 で求まる V B V バッファの占有量とに基づいて、次に符号化すべき VOP までのフレームスキップ数および上記 VOP における符号化タイプや量子化スケール、スタッフィングビット数などを求め、これらを符号化部 1 0 に出力する。

【 0 0 5 4 】

なお、発生符号量カウント部 3 0 からの発生符号量、装置制御部 1 0 0 0 からの目標ビットレート、符号化処理が始まってからの時間から、V B V バッファの占有量は発生符号量制御部 5 0 で算出できる。

【 0 0 5 5 】

また、発生符号量制御部 5 0 は、上記発生符号量と、上記量子化スケールの平均値と、フレームスキップ数に応じて、符号化部 1 0 における符号化をイントラ符号化に切換制御する。

【 0 0 5 6 】

次に、上記構成の動画像符号化装置の動作について説明する。

なお、当該動画像符号化装置においても、従来と同様に V B V バッファの制限を満たすように、量子化スケールの制御、フレームスキップ数の制御、およびスタッフィングを行うが、以下ではこれらの制御については説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

ここでは、当該発明に関わる、符号化部 1 0 における符号化処理の切換制御について説明する。この制御は、発生符号量制御部 5 0 によってなされる。図 3 は、上記切換制御を説明するためのフローチャートで、当該装置の起動後、停止さ

れるまで繰り返し実行される。

【 0 0 5 8 】

まず、ステップ 3 a では、例えば従来と同様の基準に基づいて、符号化方法を決定し、この決定した符号化処理を実施するように、符号化部 1 0 に指示を与え、ステップ 3 b に移行する。これにより、符号化部 1 0 は、上記決定した符号化方法で符号化処理を開始する。

【 0 0 5 9 】

ステップ 3 b では、当該装置の運用を終了する指示を受け付けたか否かを監視する。ここで、当該装置の運用を終了する指示を受け付けた場合には、この処理を終了し、一方、上記指示を受け付けていない場合には、現時点での符号化処理を継続して行い、ステップ 3 c に移行する。

【 0 0 6 0 】

ステップ 3 c では、発生符号量カウンタ部 3 0 より通知される発生符号量 S と、量子化スケール平均値算出部 4 0 より通知される量子化スケールの平均値 Q との積 X を求める。

なお、この値 X は、ISO/IEC 標準の Video Codec Test Model Version 5 (TM5) の global complexity measure として知られている値である。

【 0 0 6 1 】

ここで、I-VOP の発生符号量を S_i とし、量子化スケールの平均値を Q_i とし、両者の積を X_i とする。同様に、P-VOP の発生符号量を S_p とし、量子化スケールの平均値を Q_p とし、両者の積を X_p とする。

【 0 0 6 2 】

すなわち、ステップ 3 c では、この時点で行っている符号化の X (X_i 、あるいは X_p) の値が求められ、発生符号量制御部 5 0 は、その最新値を記憶し、ステップ 3 d に移行する。ただし、発生符号量制御部 5 0 は、符号化毎に X の最新値を記憶する。

【 0 0 6 3 】

ステップ 3 d では、次に行う符号化処理がイントラ符号化であるか否かを判定する。ここで、イントラ符号化の場合にはステップ 3 a に移行し、そうでない場

合にはステップ 3 e に移行する。

【0064】

ステップ 3 e では、フレームスキップ数が予め設定した値以上になっているかを判定する。ここで、フレームスキップ数が予め設定した値以上になっている場合には、ステップ 3 f に移行し、一方、フレームスキップ数が予め設定した値未満の場合には、ステップ 3 a に移行する。

【0065】

ステップ 3 f では、記憶している X_p と X_i との比 (X_p / X_i) を求め、この比が所定値 α (> 0) より大きいかなんかを判定する。ここで、 X_p / X_i が、所定値 α より大きい場合には、ステップ 3 g に移行し、一方、 X_p / X_i が、所定値 α 以下の場合にはステップ 3 a に移行する。

【0066】

ステップ 3 g では、符号化部 10 に対して、イントラ符号化処理を実施するように指示を与え、ステップ 3 b に移行する。これにより、符号化部 10 は、イントラ符号化処理を開始する。

【0067】

以上のように、上記構成の動画像符号化装置では、各符号化毎に、発生符号量 S と量子化スケールの平均値 Q との積 X (X_i 、 X_p) の最新値を記憶しておき、フレームスキップ数が所定値以上でインター符号化を行っている場合に、 $X_p / X_i > \alpha$ であると、現在行っているインター符号化に代わり、イントラ符号化を行うようにしている。

【0068】

すなわち、上記構成の動画像符号化装置では、フレームスキップ数が大きくなって VOP 間の相関が低くなると、イントラ符号化を行った場合の発生符号量 S と量子化スケール Q の積がインター符号化に比べて小さいことを確かめて、インター符号化に代わってイントラ符号化を行う。

【0069】

このため、従来のようにインター符号化を継続して行ってイントラ符号化 MB が多く用いられて、動き予測の精度が低下することによる符号量増大を防止でき

る。

【0070】

したがって、上記構成の動画像符号化装置によれば、フレームスキップ数が大きくなってVOP間の相関が低くなっても、VOP全体としての符号量が増大することを防止でき、ひいてはフレームスキップ数を小さくして符号化効率を高めることができ、イントラ符号化によるエラー耐性も高まる。

【0071】

尚、この発明は上記実施の形態に限定されるものではない。

この発明は、発生符号量 S と量子化スケールの平均値 Q との積 X を、異なる符号化毎に求めて比較し、積 X が小さい符号化を行うようにしたことを特徴としており、この特徴に基づいた構成であれば、種々の変形が可能である。

【0072】

例えば、 α を定数としたが、フレームスキップ数によってVOP間の相関も変化することを考慮して、下式に示すように、 α をフレームスキップ数に関する値としてもよい。

$$\alpha = f(\text{frameSkip}(t))$$

ここで t は時間を示し、 $\text{frameSkip}(t)$ は、時刻 t のVOPにおけるフレームスキップ数を示す。

【0073】

また、フレームスキップ数は時間的に直前に符号化されたVOPからのフレームスキップ数のみを用いているが、下式に示すように、さらに過去のフレームスキップ数も用いて α を定めてもよい。

$$\alpha = f(\text{frameSkip}(t), \text{frameSkip}(t-t_0))$$

さらに、上記実施の形態では、符号化部10がインター符号化とイントラ符号化のうち、いずれか一方を選択的に実施する場合を例に挙げて説明したが、これに限定されるものではなく、双方向予測符号化を行う場合にも適用できる。

【0074】

この場合、図3に示した処理に対して、図4に示すようにステップ3h、3iを加えるようにする。

図4に示す処理では、ステップ3 eにおいて、フレームスキップ数が予め設定した値以上になっているか否かを判定し、フレームスキップ数が予め設定した値以上になっている場合には、ステップ3 hに移行し、一方、フレームスキップ数が予め設定した値未満の場合には、ステップ3 aに移行する。

【0075】

ステップ3 hでは、次に行う符号化処理がインター符号化であるか否かを判定する。ここで、インター符号化の場合にはステップ3 fに移行し、そうでない場合にはステップ3 iに移行する。

【0076】

ここで、B-VOPの発生符号量を S_b とし、量子化スケールの平均値を Q_b とし、両者の積を X_b とする。

ステップ3 iでは、記憶している X_b と X_i との比(X_b/X_i)を求め、この比が所定値 α (>0) より大きいかな否かを判定する。ここで、 X_b/X_i が、所定値 α より大きい場合には、ステップ3 gに移行し、一方、 X_b/X_i が、所定値 α 以下の場合にはステップ3 aに移行する。

【0077】

以上のような処理によれば、双方向予測符号化処理を行っている場合でも、フレームスキップ数が大きくなってVOP間の相関が低くなって、イントラ符号化を行った場合の発生符号量 S と量子化スケールの平均値 Q の積が双方向予測符号化に比べて小さいことを確認すると、双方向予測符号化に代わってイントラ符号化を行うので、従来のように双方向予測符号化を継続して行ってイントラ符号化MBが多く用いられることが防止できる。

【0078】

さらにまた、上述の実施形態では、発生符号量制御部50が、各符号化毎に、発生符号量 S と量子化スケールの平均値 Q との積 X の最新値を記憶しておき、これらを比較するようにしたが、これに代わって例えば、複数の符号化を並行して実施し、同じVOPに対する積 X を各符号化毎に求め、これらを比較して符号化を切替制御するようにしてもよい。

【0079】

また、図 1 に示した各部は、ハードウェアウェアによってそれぞれ構成することも可能であるが、高速なマイクロプロセッサとソフトウェアを記憶するメモリを用いて各部の機能を発揮することにより実現することも可能である。

その他、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を施しても同様に実施可能であることはいうまでもない。

【 0 0 8 0 】

【発明の効果】

以上述べたように、この発明では、スキップ数が予め設定した第 1 の値以上になった場合に、複数の各符号化における量子化スケールと符号量とに基づいて、符号化手段にて実施する符号化を画面内符号化に設定するようにしている。

【 0 0 8 1 】

したがって、この発明によれば、スキップ数が大きくなると、各符号化における量子化スケールと符号量とに応じて、符号化手段にて実施する符号化を画面内符号化に設定することができるため、従来のように画面間符号化や双方向予測符号化を継続して行って画面内符号化マクロブロックが多く用いられて、動き予測の精度が低下し符号量が増大する状態に陥ってしまうことを防止可能な動画像符号化装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明に係わる動画像符号化装置の一実施形態の構成を示す回路ブロック図

【図 2】

図 1 に示した動画像符号化装置の信号処理部の構成を示す回路ブロック図。

【図 3】

図 1 に示した動画像符号化装置の符号化の切換制御を説明するためのフローチャート。

【図 4】

図 1 に示した動画像符号化装置の符号化の切換制御を説明するためのフローチャート。

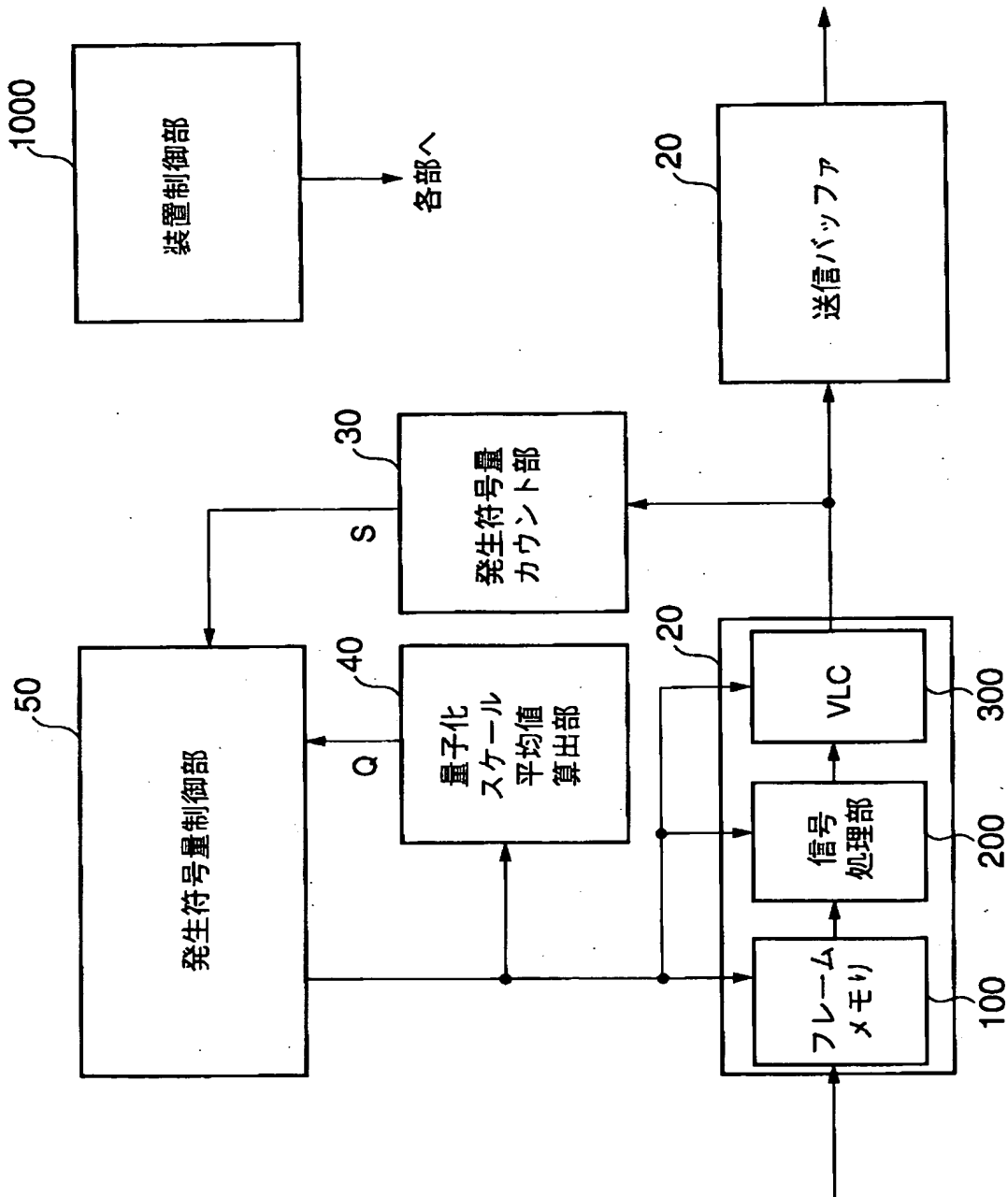
【符号の説明】

- 1 0 …符号化部
- 2 0 …送信バッファ
- 3 0 …発生符号量カウント部
- 4 0 …量子化スケール平均値算出部
- 5 0 …発生符号量制御部
- 1 0 0 …フレームメモリ
- 2 0 0 …信号処理部
- 2 0 1 …切換スイッチ
- 2 0 2 …動き検出回路
- 2 0 3 …減算器
- 2 0 4 …離散コサイン変換回路 (D C T)
- 2 0 5 …量子化回路
- 2 0 6 …逆量子化回路
- 2 0 7 …逆離散コサイン変換回路 (逆 D C T)
- 2 0 8 …メモリ
- 3 0 0 …可変長符号化器 (V L C)
- 1 0 0 0 …装置制御部

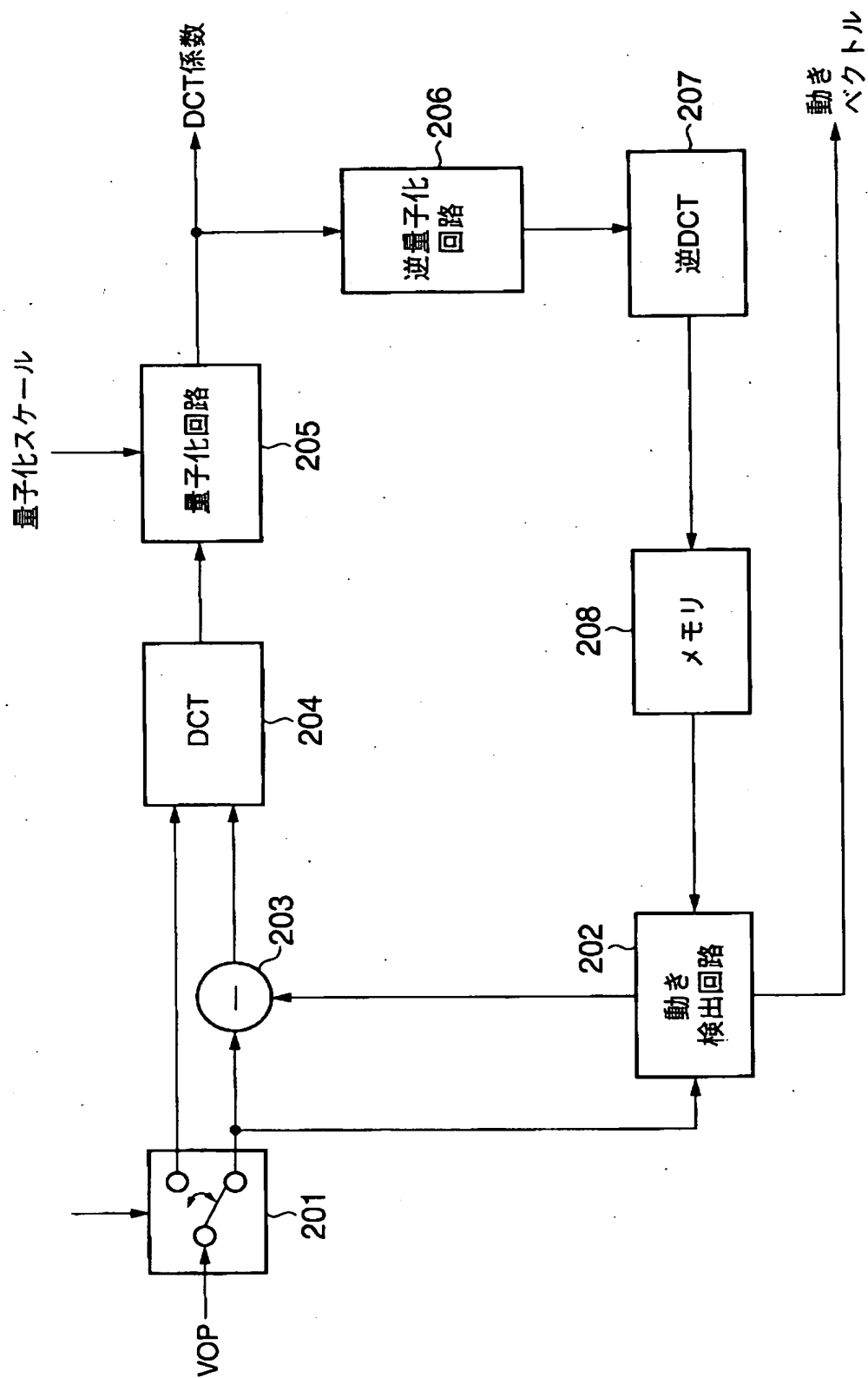
【書類名】

図面

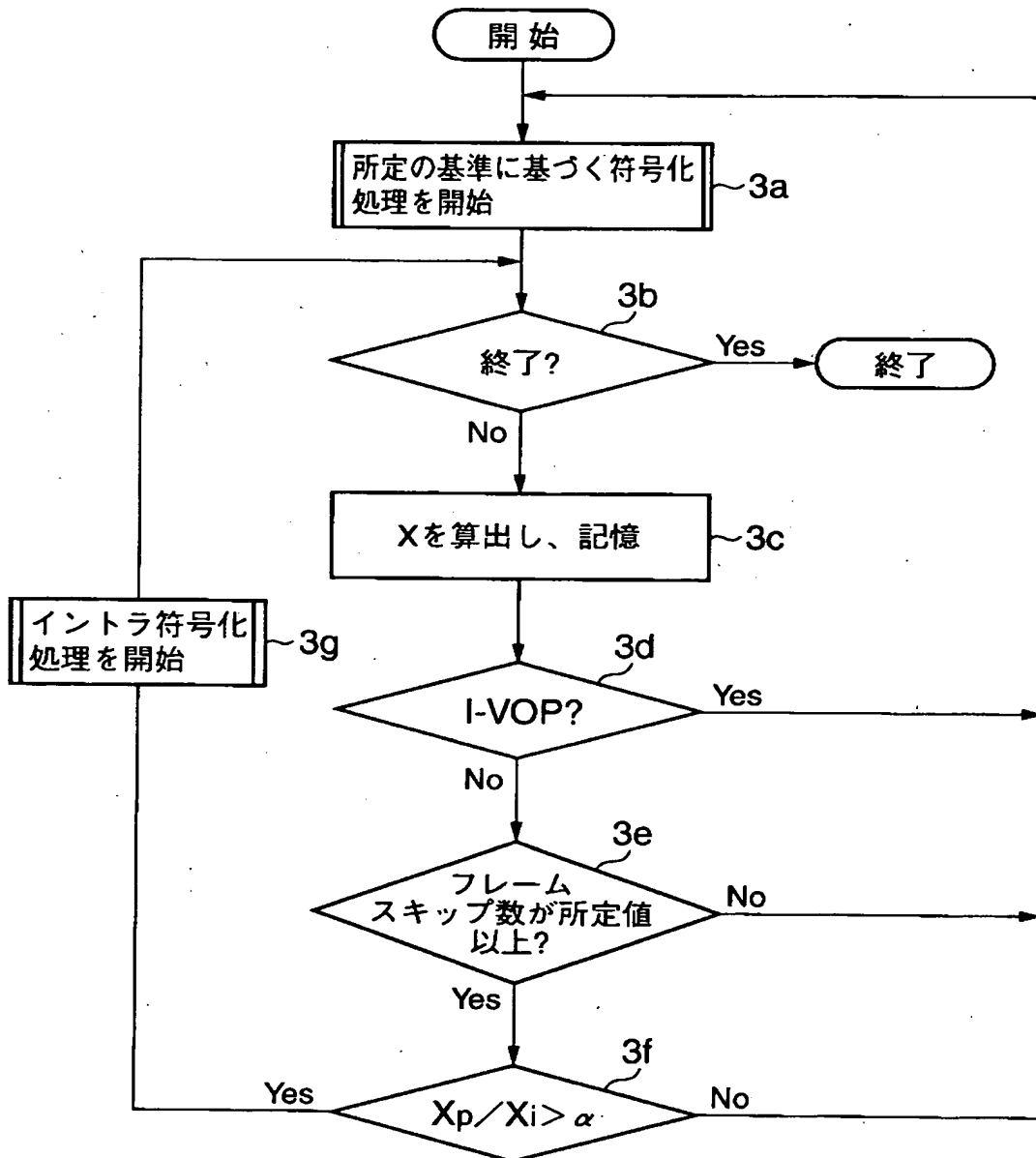
【図 1】



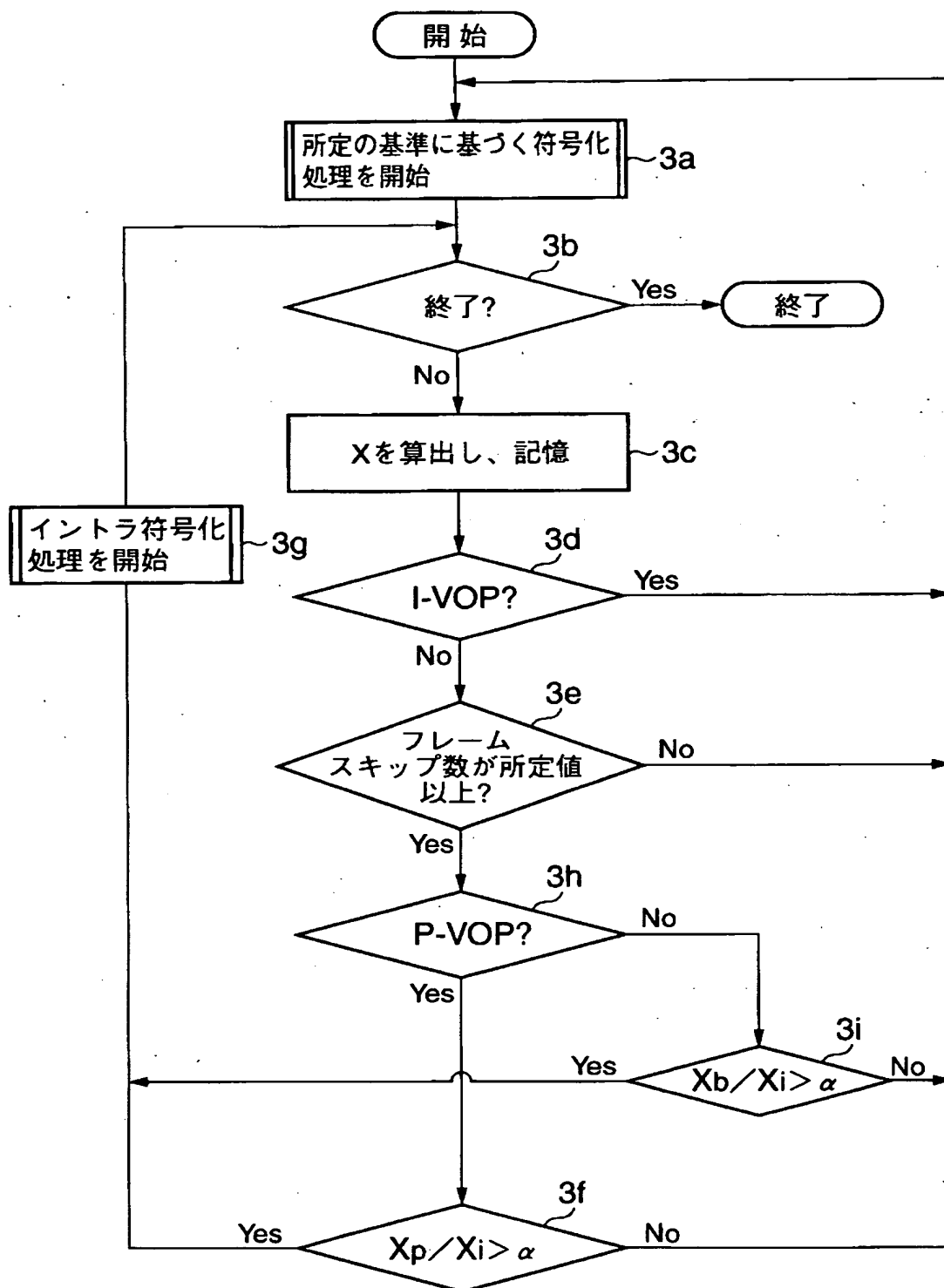
【図 2】



【図 3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 符号化すべきVOPと参照VOPとの相関が低い時でも、VOP全体としての符号量が増大することを防止する。

【解決手段】 符号化部10は、イントラ符号化およびインター符号化による動画像圧縮処理が可能で、後述する発生符号量制御部50からの指示に応じて、どちらかの動画像圧縮にしたがい、入力されるVOPをMBに分割して符号化処理を施すものである。発生符号量カウント部30は、生成されたビットストリームの符号量をカウントする。量子化スケール平均値算出部40は、発生符号量制御部50から指示される量子化スケールを累積して、VOP毎の量子化スケールの平均値を算出する。発生符号量制御部50は、上記発生符号量と、上記量子化スケールの平均値と、フレームスキップ数に応じて、符号化部10における符号化をイントラ符号化に切換制御するようにしたものである。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

- | | |
|----------|------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月22日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 |
| 氏 名 | 株式会社東芝 |
| | |
| 2. 変更年月日 | 2001年 7月 2日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 東京都港区芝浦一丁目1番1号 |
| 氏 名 | 株式会社東芝 |